

none



none



INVESTOR IN PEOPLE

PN - JP7153883 A 19950616  
 PD - 1995-06-16  
 PR - JP19930321390 19931126  
 OPD - 1993-11-26  
 TI - ELECTRONIC COMPONENT COOLING APPARATUS  
 IN - ANDO MIGIWA  
 PA - NGK SPARK PLUG CO  
 IC - H01L23/473 ; H05K7/20

© WPI / DERWENT

TI - Cooling apparatus for high output semiconductor devices - has cooling sucking component fixed to cooling receptacle of connection support  
 PR - JP19930321390 19931126  
 PN - JP7153883 A 19950616 DW199533 H01L23/473 005pp  
 PA - (NITS) NGK SPARK PLUG CO LTD  
 IC - H01L23/473 ; H05K7/20  
 AB - J07153883 The apparatus has a fixed board (21a) where an integrated semiconductor is fixed adhesively. It also fixes a receptacle component (21b) through cooling receptacle (21) which provides exhaust tube (21c). A cooling sucking component (22) is provided and is made of a porous material.  
 - A coupler (23b) makes an input hole of cooling receptacle connected at the end of a connection support (23). The cooling liquid sucking component is fixed to a cooling receptacle by the coupler.  
 - ADVANTAGE - Provides cheap electronic component cooling apparatus; improves positioning degree in an electronic device.  
 - (Dwg.4/5)  
 OPD - 1993-11-26  
 AN - 1995-249759 [33]

© PAJ / JPO

PN - JP7153883 A 19950616  
 PD - 1995-06-16  
 AP - JP19930321390 19931126  
 IN - ANDO MIGIWA  
 PA - NGK SPARK PLUG CO LTD  
 TI - ELECTRONIC COMPONENT COOLING APPARATUS

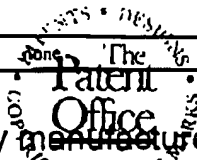
**BEST AVAILABLE COPY**

none

none

none

none



none



INVESTOR IN PEOPLE

**PURPOSE:** To economically manufacture an electronic component cooling apparatus and improve a degree of freedom for arrangement into the apparatus by inserting a vessel into a cooling container under the condition that a rod member is engaged in direct with a through hole of a supporting member and then providing a fixed cooling liquid absorbing member into the cooling container.

**CONSTITUTION:** When operation of a pump is started and a cooling liquid is circulated within a cooling liquid supply pipe, responsive to start of operation of a semiconductor integrated circuit 30, the cooling liquid is absorbed by a rod type body 22b consisting of a porous material and is then supplied to a cylindrical container 22a. The cooling liquid is vaporized through contactness with a cooling vessel 21 or a round net heated by the semiconductor integrated circuit 30. The vaporized cooling liquid is exhausted from a gas passage hole 22a1 of the cylindrical container 22a and enters the vapor exhaust pipes 41, 42 passing through an exhaust pipe 21c. Since the cooling liquid is efficiently and continuously supplied into the container with a porous cooling liquid absorbing member, the cooling container is effectively cooled by the vaporization effect of the cooling liquid and the cooling liquid supply and exhaust pipes can be arranged freely in a large size electronic apparatus.

I - H01L23/473 ; H05K7/20

none

An Executive Agency of the Department of Trade and Industry

none

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-153883

(43) 公開日 平成7年(1995)6月16日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F 1	技術表示箇所
H 0 1 L 23/473				
H 0 5 K 7/20	G		H 0 1 L 23/ 46	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-321380  
 (22) 出願日 平成5年(1993)11月26日

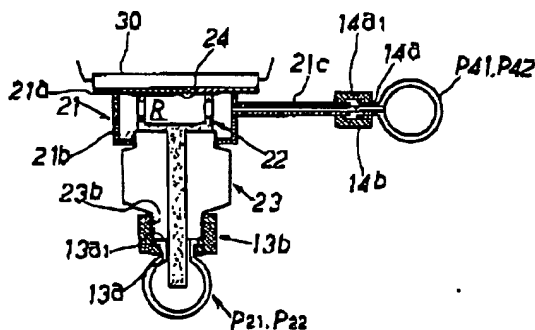
(71) 出願人 000004547  
 日本特殊陶業株式会社  
 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号  
 (72) 発明者 安藤 亘  
 名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
 陶業株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 小島 清路

(54) 【発明の名称】 電子部品冷却装置

(57) 【要約】

【目的】 電子部品冷却装置を安価に提供すると共に電子機器への配設の自由度を高める。

【構成】 冷却容器21は、半導体集積回路を接着固定する固定板21aと底部に挿入孔21b1を設けた容器部21bが一体に固定されてなり、容器部の側面には排気管21cが設けられている。冷却液吸い上げ部材22は、多孔質体であり、円筒容器部22aとその底部外側に一体的に固定された棒状部22bを設けている。円筒容器部の側壁には気体流通孔22a1が設けられている。連結支持部材23は、棒状体で中心に貫通孔23aを設け、一端に冷却容器の挿入孔に螺合させる結合部23bを設け、他端に冷却液供給管P11に連結させるための結合部23cを設けている。貫通孔に棒状体を挿入した状態で円筒容器部を冷却容器内に挿入孔から挿入し、結合部23bにより冷却液吸い上げ部材を冷却容器に固定する。



(2)

特開平7-153883

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】中空立体形状であって一端面が電子部品固定部であると共に他端面の一部に挿入孔を有し、側面に蒸気排出管に連結される排気管を設けてなる冷却容器と、

棒状体で中心に貫通孔を設けると共に一端にて前記挿入孔に固定する固定部を有し、他端にて冷却液供給管の側壁開口部に連結する連結部を有する連結支持部材と、

多孔質材料により形成され、側壁に気体流通孔を設けた容器部と同容器部の底部外壁に一体的に取り付けられた棒状部とを設けてなり、前記連結支持部材の貫通孔に前記棒状部を挿入した状態で前記容器部を前記冷却容器内に挿入し、同連結支持部材の固定部により同冷却容器に固定される冷却液吸い上げ部材とを設けたことを特徴とする電子部品冷却装置。

【請求項2】中空立体形状であって一端面が電子部品と一体に形成されると共に他端面の一部に挿入孔を有し、側面に蒸気排出管に連結される排気管を設けてなる冷却容器と、

棒状体で中心に貫通孔を設けると共に一端にて前記挿入孔に固定する固定部を有し、他端にて冷却液供給管の側壁開口部に連結する連結部を有する連結支持部材と、

多孔質材料により形成され、側壁に気体流通孔を設けた容器部と同容器部の底部外壁に一体的に取り付けられた棒状部とを設けてなり、前記連結支持部材の貫通孔に前記棒状部を挿入した状態で前記容器部を前記冷却容器内に挿入し、同連結支持部材の固定部により同冷却容器に固定される冷却液吸い上げ部材とを設けたことを特徴とする電子部品冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子部品冷却装置に係り、特に多数の集積回路装置や高出力半導体装置等を一括して冷却する場合に適した電子部品冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】集積回路装置等の電子部品を非常に多数用いる例えば大型コンピュータ等においては、電子部品からの大量の発熱を効率よく処理する電子部品冷却装置を設ける必要がある。従来、この種の電子部品冷却装置としては、例えば特公昭62-35593号公報、実公昭61-41243号公報等に示すように、電子部品を固定する平板状の容器の内面をいわゆるウィックと呼ばれる毛細構造とし、内部を真空吸引により低圧にした後、内部にフロン等の冷却用の液体を封入したヒートパイプが用いられていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記ヒートパイプは、内部に複雑な構造のウィックを設ける必要があるため、製造工程が長くなると共に製造コストが高くな

2

るという問題がある。また、ヒートパイプを電子部品取り付け部から放熱部にまで延長して設ける必要がありヒートパイプが非常に長くなるため、冷却システム全体のコストが高くなると共に内部の大きさや構造に制限のあるコンピュータ等にヒートパイプを適正な形状に加工して配設することが困難になるという問題もある。本発明は、上記した問題を解決しようとするもので、安価に製造できると共に電子機器への配設の自由度の高い電子部品冷却装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、上記請求項1に係る発明の構成上の特徴は、中空立体形状であって一端面が電子部品固定部であると共に他端面の一部に挿入孔を有し、側面に蒸気排出管に連結される排気管を設けてなる冷却容器と、棒状体で中心に貫通孔を設けると共に一端にて挿入孔に固定する固定部を有し、他端にて冷却液供給管の側壁開口部に連結する連結部を有する連結支持部材と、多孔質材料により形成され、側壁に気体流通孔を設けた容器部と容器部の底部外壁に一体的に取り付けられた棒状部とを設けてなり、連結支持部材の貫通孔に棒状部を挿入した状態で容器部を冷却容器内に挿入し、連結支持部材の固定部により冷却容器に固定される冷却液吸い上げ部材とを設けたことにある。

【0005】また、上記請求項2に係る発明の構成上の特徴は、中空立体形状であって一端面が電子部品と一体に形成されると共に他端面の一部に挿入孔を有し、側面に蒸気排出管に連結される排気管を設けてなる冷却容器と、棒状体で中心に貫通孔を設けると共に一端にて挿入孔に固定する固定部を有し、他端にて冷却液供給管の側壁開口部に連結する連結部を有する連結支持部材と、多孔質材料により形成され、側壁に気体流通孔を設けた容器部と容器部の底部外壁に一体的に取り付けられた棒状部とを設けてなり、連結支持部材の貫通孔に棒状部を挿入した状態で容器部を冷却容器内に挿入し、連結支持部材の固定部により冷却容器に固定される冷却液吸い上げ部材とを設けたことにある。

【0006】

【発明の作用・効果】上記のように構成した請求項1に係る発明においては、電子部品冷却装置は、冷却容器の排気管が蒸気排出管に連結され、連結支持部材の連結部が冷却液供給管に連結され、かつ、冷却容器の電子部品固定部に電子部品が固定される。そして、冷却液供給管に冷却液を還流させると、多孔質材料により形成された冷却液吸い上げ部材によって冷却液が吸引され、冷却液吸い上げ部材の容器部内に供給される。このとき、容器部は電子部品固定部に固定された電子部品からの発熱により加熱されており、容器部に供給された冷却液は、高値の容器部内にて気化して冷却容器を冷却しつつ、その蒸気は容器部側壁の気体流通孔を通過して外部に流出し、

(3)

特開平7-153883

さらに排気管を通して蒸気排出管に流入する。そして、冷却液は多孔質の冷却液吸い上げ部材によって容器部内に連続してかつ効率よく供給されるので、冷却液の気化作用により冷却容器が効率よく冷却される。

【0007】その結果、電子部品の温度を効率よく低減させることが出来、電子部品の信頼性を高めることができる。また、この冷却装置は、ウイック形成等を要しない簡易な構造であるため安価に提供される。さらに、この冷却装置は、冷却液供給管や蒸気排出管に簡単に取り付けることにより使用することができるので、取扱に便利であると共に、大型電子機器内に冷却液の供給排出管の配設を自由に行うことが可能なことに伴い電子機器の冷却システム用として好適である。

【0008】また、上記のように構成した請求項2に係る発明においては、上記請求項1に係る発明の作用効果に加えて、冷却容器を電子部品と一体的に構成したことにより、電子部品からの放熱を一層直接的に容器部に伝達させることが出来、冷却液による冷却効率がさらに高められる。

【0009】

【実施例】以下本発明の一実施例について図面に基づいて説明する。図1は、実施例に係る電子部品冷却装置を、多数個の半導体集積回路を用いた発熱量の大きな大型コンピュータ等の電子機器の冷却システムに適用した例を概略的に示している。この冷却システムは、冷却液を保管する冷却液タンク10を設けており、冷却液タンク10には冷却液供給管P1が一端にて取り付けられている。冷却液供給管P1は、他端にて2本の供給管P21、P22に分岐されており、供給管P21、P22には、図2に示すように、多数の冷却装置取り付けボス部13aが設けられている。冷却装置取り付けボス部13aは、先端にフランジ部13a1を設けており、ボス部13aには、筒形状で内側面にねじ溝を設けた固定部材13bが回転自在に挿入されておりフランジ部13a1によって取り外し不能にされている。冷却液供給管P21、P22は、他端側にて再び1本の冷却液供給管P3に合体され、冷却液供給管P3の先端は冷却液タンク10に連結されている。冷却液供給管P1には、冷却液循環ポンプ11が介装されている。冷却液循環ポンプ11は、電動モータ（図示しない）の駆動により冷却液タンク10内の冷却液を冷却液供給管P1、P21、P22、P3に循環供給させる。なお、冷却液としては、フロン、アルコール等の有機溶剤の他に水が用いられる。

【0010】また、冷却液供給管P21、P22に平行に、蒸気排出管P41、P42が設けられている。蒸気排出管P41、P42は、多数の冷却装置取り付けボス部14aを設けており、一端にて封止されており、他端にて1本の蒸気排出管P5に合体されている。蒸気排出管P5の端部は冷却液タンク10の上壁に連結されてお

り、その一部に冷却用フィン12を設けている。冷却装置取り付けボス部14aは、図2に示すように、先端にフランジ部14a1を設けており、ボス部14aには、筒形状で内側面にねじ溝を設けた固定部材14bが回転自在に挿入されておりフランジ部14a1によって取り外し不能にされている。そして、冷却液供給管P21、P22及び蒸気排出管P41、P42の間には、電子部品冷却装置20が介装されている。

【0011】電子部品冷却装置20は、図2に示すように、冷却容器21と、冷却液吸い上げ部材22と、連結支持部材23とを設けている。冷却容器21は、図3に示すように、半導体集積回路を接着固定する30mm×30mm×1mmの形状の固定板21aを設けており、その表面には、1mm厚さの銅板を加工した20mm×20mmで深さ10mmの容器部21bが一体的に固定されており、内部に冷却空間Rを設けている。容器部21bの底面には、15mmφの挿入孔21b1が設けられており、挿入孔21b1の周縁にはねじ溝が形成されている。容器部21bの側面には、外径3mmφの排気管21cが冷却空間Rに開口して一体的に取り付けられており、排気管21cの先端には、蒸気排出管P41、P42の冷却装置取り付けボス部14aに連結させるためのねじ溝21c1が形成されている。冷却容器21は、銅製又は銅合金製であるが、その他アルミニウム合金等の熱伝導性が良好で耐腐食性の良い材料を用いることができる。

【0012】冷却液吸い上げ部材22は、図4に示すように、銅製の多孔質体によって形成され、直径14mmφ、高さ7mmで肉厚1mmの円筒容器部22aと、円筒容器部22aの底部外側の中央部に垂直かつ一体的に取り付けられた3mmφ×90mmの棒状部22bを設けている。円筒容器部22aの側壁には円形の一対の気体流通孔22a1が設けられている。ただし、気体流通孔22a1としては、円形の限らず任意の形状でよく、円筒容器部22aの上端に切り欠きを設けるようにしてもよい。冷却液吸い上げ部材22は、以下のようにして製造される。平均粒径100μmの銅粉末を回転するボール内に投入し、ボールの底を加熱しつつステアリン酸の粉末を加え、銅粉末の表面にステアリン酸を塗布する。つぎに、ステアリン酸の塗布された銅粉末を、圧力1000Kg/cm<sup>2</sup>下にラバープレス成形法により、所定の形状に成形する。この成形品に旋盤加工及びドリルによる穴明け加工を施すことにより、上記形状の加工品が得られる。この加工品を、水素窒素混合ガス（例えばアンモニア分解ガス）中にて600℃で30分間加熱処理することにより、ステアリン酸が焼失し銅製の多孔質焼結体を得られる。

【0013】連結支持部材23は、銅合金製の棒状体であり、軸線位置に冷却液吸い上げ部材の棒状部22bを挿入する貫通孔23aが形成されている。また、連結支

(4)

特開平7-153883

5

持部材23は、一端に冷却容器21の挿入孔21b1に螺合させるためのねじ溝を設けた結合部23bを有しており、他端にて冷却液供給管P21、P22に連結させるためのねじ溝を設けた結合部23cを有している。

【0014】電子部品冷却装置20の組立て及び各管への取り付けについて説明すると、連結支持部材23の貫通孔23aに冷却液吸い上げ部材22の棒状部22bを挿入し、かつ円筒容器部22aの先端に100メッシュの銅製の丸網24を被せる。この状態で冷却液吸い上げ部材22の円筒容器部22aを冷却容器21内に挿入し、連結支持部材23の結合部23bを冷却容器21の底板の挿入孔21b1に螺合させつつ円筒容器部22aの先端が21aに接触するまで挿入させる。そして、冷却液吸い上げ部材22の棒状部22bを冷却液供給管P21又はP22内に挿入し、冷却液供給管P21又はP22のボス部13aに設けた固定部材13bを連結支持部材23の結合部23cに螺合させることにより、連結支持部材23を冷却液供給管P21又はP22に取り付ける。さらに、排気管21cの先端部21c1に蒸気排出管P41又はP42のボス部14aに設けた固定部材14bを螺合させることにより、排気管21cを蒸気排出管P41又はP42に取り付ける。

【0015】以上のように構成した実施例の動作を説明する。固定板21aに半導体集積回路30を取り付けかつこれに通電して動作させることにより発熱状態にする。半導体集積回路30の動作開始に応じて、ポンプ11の動作を開始させ、図1の矢印に示すように、冷却液を冷却液供給管P1、P21、P22、P3内に循環させる。この冷却液は、多孔質体からなる棒状体22bによって吸引され円筒容器部22a内に供給される。冷却液は、半導体集積回路30の発熱により加熱された冷却容器21または丸網24と接触し気化して、円筒容器部22aの気体流通孔22a1から流出し、排気管21cを通過して蒸気排出管41、42に流入する。このとき、冷却液の気化により冷却容器21の熱が奪われて、しかも、円筒容器部22aには連続的に新たな冷却液が供給されるので、冷却容器21の温度が効率よく低下し、従って固定板21aに固定された半導体集積回路30の温度も低下する。そのため、半導体集積回路30は適温に保持されるので、その信頼性が保たれる。蒸気排出管P41、P42に流入した冷却液の蒸気は、図1の点線矢印に示すように排出管内を通過し、蒸気排出管P5の外壁に設けた冷却フィン12によって冷却されて液化し、冷却液タンク10内に回収される。

【0016】また、この電子部品冷却装置は、冷却容器内等に複雑な形状のウィックを有しない簡易な構造であるため安価に提供される。さらに、電子部品冷却装置は、冷却液供給管や蒸気排出管に簡単に取り付けることにより使用することができるので、取扱いに便利であると共に、電子機器内部に冷却液供給管及び蒸気排出管の配

6

設を自由に行うことができることに伴い、電子機器の冷却システム用として好適である。

【0017】上記実施例においては、冷却容器の固定板に半導体集積回路を固定する構造になっているが、冷却容器の変形例として、図5に示すように、固定板を排除し、直接半導体集積回路30の放熱板等に冷却容器30aを一体的に設けるようにしてもよい。これにより、電子部品冷却装置の構成が簡易になると共に、冷却液が直接半導体集積回路の放熱板等に接触するため、冷却効率がさらに高められる。

【0018】なお、上記実施例における冷却液吸い上げ部材の多孔質体としては、銅製に限らず、多孔質セラミックス、繊維状のガラス、高分子、天然繊維等を用いてもよい。また、上記実施例における丸網24は、必ずしも必要ではないが、冷却液の気化を促進し冷却効率を高める上で用いる方が好ましい。この時、銅製の網に代えて、繊維布等の吸水性材料を用いてもよく、あるいは、冷却液吸い上げ部材22の円筒容器部22aと一体に形成されてなるものでもよい。また、上記電子部品冷却装置を使用する電子部品としては、半導体集積回路に限らず高出力半導体装置の他、放熱量の大きな電子部品を大量に冷却する用途に適用することができる。さらに、上記冷却容器、冷却液吸い上げ部材、連結支持部材等の形状、材料等については使用目的等に応じて適宜変更可能である。また、上記各実施例においては、冷却容器の内壁にウィックを設けるようにしてもよく、これにより電子部品冷却装置のコストは多少上昇するが、その冷却能力が高められる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る電子部品冷却装置を用いた半導体集積回路冷却システムを概略的に示す配置図である。

【図2】同電子部品冷却装置及びその冷却液供給管、蒸気排出管への連結状態を示す断面図である。

【図3】同電子部品冷却装置の冷却容器を示す平面図及びI-I-I-I線方向の断面図である。

【図4】同電子部品冷却装置の冷却液吸い上げ部材及び連結支持部材を結合させた状態を示す断面図である。

【図5】同電子部品冷却装置の冷却容器の変形例を示す断面図である。

【符号の説明】

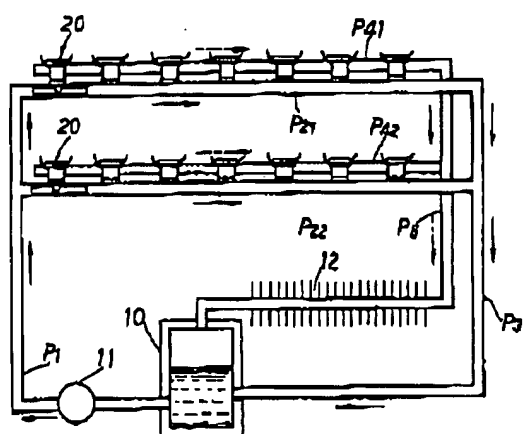
10；冷却液タンク、11；冷却液循環ポンプ、13a；冷却装置取り付けボス部、13b；固定部材、14a；冷却装置取り付けボス部、14b；固定部材、20；電子部品冷却装置、21；冷却容器、21a；固定板、21b；容器部、21b1；挿入孔、21c；排気管、22；冷却液吸い上げ部材、22a；円筒容器部、22a1；気体流通孔、22b；棒状部、23；連結支持部材、23a；貫通孔、23b；結合部、23c；結合部、P1、P21、P22、P3；冷却液供給管、P

(5)

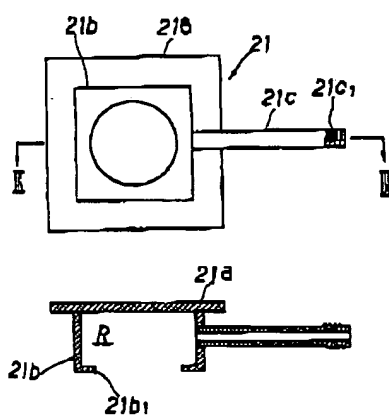
特開平7-153883

41. P42, P5; 蒸気排出管.

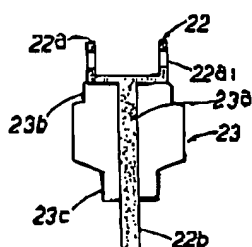
【図1】



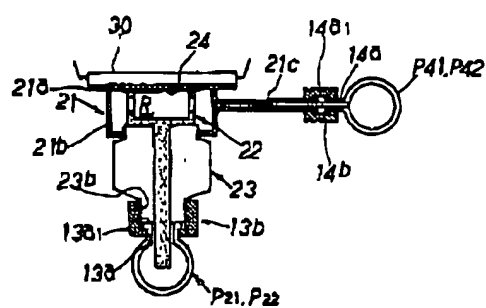
【図3】



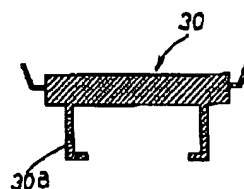
【図4】



【図2】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**